



# ALTERNATIVAS À TURFA NA INSTALAÇÃO DE RELVADOS EM CAMPOS DE GOLFE



Diana Acácio, Ana Monteiro,  
Henrique Ribeiro

Linking Landscape, Environment,  
Agriculture and Food (LEAF)

Departamento de Ciências e Engenharia de  
Biosistemas, Instituto Superior de Agronomia,  
Universidade de Lisboa (ISA – ULisboa)

## RESUMO

A turfa é o corretivo orgânico mais utilizado na formulação de substratos de areia calibrada, para a instalação de relvados em campos de golfe, mas tem um custo elevado. Acresce ainda que a sua extração provoca elevados impactos ambientais nos locais onde é produzida. Assim, há a necessidade de estudar alternativas, designadamente materiais orgânicos disponíveis localmente e economicamente mais acessíveis. Nestes pressupostos realizaram-se ensaios com turfa (T) e três corretivos orgânicos alternativos – lamas de ETAR co-compostadas com casca de pinheiro (NA), composto orgânico verde (NV) e “terras de cortiça” (TC) – que foram utilizados na formulação de substratos à base de areia calibrada, para instalação de *Agrostis stolonifera* cv. 'Penn-A4' e *Lolium perenne* cv. 'Benchmark'. Avaliou-se semanalmente, durante sete semanas, a biomassa seca da parte aérea e, no final do estudo, o peso seco e comprimento das raízes e o número de plantas. O corretivo orgânico que induziu o maior crescimen-

to das duas gramíneas foi o NA, seguido do NV e da turfa. O menor crescimento foi observado nas “terras de cortiça”.

**Palavras-chave:** Corretivos orgânicos, Naturanat®, Nutriverde Premium®, “terras de cortiça”, *putting greens*.

## ABSTRACT

Peat is the most used organic amendment in the formulation of sand-based substrates for the installation of turfgrasses in golf courses but it is an expensive material. Furthermore, peat is imported and its extraction causes high environmental impacts. Thus, there is a need to study alternatives, namely organic materials available locally and economically accessible. In these assumptions, tests were carried out with peat (T) and three alternative organic amendments – sewage sludge co-composted with pine bark (NA), green organic compost (NV) and “cork earth” (TC) – as the organic component of sand-based mixtures for the installation of *Agrostis stolonifera* cv. 'Penn-A4' and *Lolium perenne* cv. 'Benchmark'. The aerial dry biomass was evaluated weekly, during seven weeks and, at the end of the study, the dry weight and length of the roots and the number of plants were also evaluated. The organic amendment that induced the greatest growth of the two grasses was NA, followed by NV and peat. The lowest growth was observed in the “cork earths”.

**Keywords:** Organic amendments, Naturanat®, Nutriverde Premium®, “cork earth”, *putting greens*.

## INTRODUÇÃO

O golfe é um desporto que tem um papel importante na sociedade e no ambiente, dado que está diretamente associado à natureza e contribui para a melhoria da saúde humana (Farrally *et al.*, 2003). Os campos de golfe ocupam vastas áreas, contribuindo para a conservação da vida animal e melhoria da qualidade do ar, porque um campo de golfe consegue renovar 13 milhões de toneladas de ar por ano (USGA, 2015; Sewell, 2019). O golfe tem um elevado impacto nas economias locais. Este desporto está diretamente associado ao turismo, presentemente um dos sectores com maior crescimento em Portugal. A emergência de novos campos de golfe está associada ao desenvolvimento de novos *resorts* que, promovem o crescimento económico (Farrally *et al.*, 2003; Andrade & Atão, 2015).

Das várias partes que compõem um campo de golfe, o *green* é a área mais importante. Vários aspectos têm que ser tidos em conta, em particular a sua localização, visibilidade e tamanho. Todavia, a sua construção é o mais importante (Watson, 2012). A United States Golf Association (USGA) formulou e recomendou métodos para a construção de *putting greens*, assim, todos os aspectos físicos dos componentes usados na sua construção devem obedecer aos valores recomendados.

A instalação de relva pode ser feita por dois métodos – tapetes pré-cultivados ou sementeira direta. Em ambos os casos, os corretivos mais usados para misturar com a areia na preparação da camada em que o *green* vai ser instalados são a turfa, composto ou materiais inorgânicos de composição mineral variada (McCoy, 2013). A areia é sempre usada pois fornece uma superfície regular, evita a compactação e tem uma elevada capacidade de drenagem (Vaughn *et al.*, 2018). Apesar de a turfa ser o corretivo orgânico mais usado devido às suas propriedades físicas, em particular a sua capacidade de retenção de água, é um recurso natural não renovável (Taylor & Blake, 1979; McCoy, 2013).

As turfeiras são ecossistemas únicos e insubstituíveis que requerem conservação (Barkham, 1993). Devido às condições específicas de anaerobiose, baixas temperaturas e presença de várias espécies vegetais, das quais se destaca o musgo do gênero *Sphagnum* spp., só se encontram em alguns países (Waddington & Price, 2000).

A extração de turfa é uma atividade com elevado impacto ambiental, pelo que diversos países têm vindo a adotar políticas no sentido de reduzir o seu uso no setor agrícola e ornamental, como por exemplo o Reino Unido (Spain, 2018). Acresce ainda que a procura de alternativas ao uso de turfa está focada em materiais que sejam produzidos localmente, uma vez que estão mais disponíveis e são economicamente mais acessíveis (Ortega *et al.*, 1996).

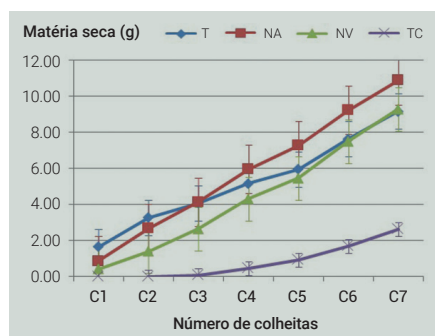
Este estudo teve como objetivo comparar o efeito da turfa com o de três corretivos orgânicos alternativos, na formulação de substratos de areia para a instalação de *Agrostis stolonifera* cv. 'Penn-A4' e de *Lolium perenne* cv. 'Benchmark'.

Os ensaios foram conduzidos em vasos *Kick-brauchkmann*, tendo-se testado quatro substratos, correspondentes a misturas de areia calibrada (80% em volume) com os seguintes corretivos orgânicos (20% em volume): turfa (T), lamas de ETAR co-compostadas com casca de pinheiro (Naturanat® – NA), composto orgânico verde (Nutrerverde Premium® - NV) e “terras de cortiça” (TC).

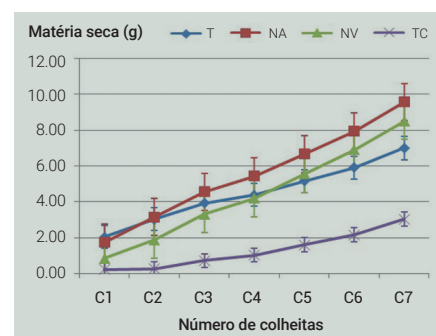
Com base na área da superfície do vaso – 0,380 m<sup>2</sup> – e na densidade de sementes para cada espécie, recomendadas pela empresa fornecedora, semearam-se por vaso 0,38 g de semente de *A. stolonifera* cv. 'Penn-A4' (aproximadamente 57 000 sementes) e 2,09 g de sementes de *L. perenne* cv. 'Benchmark' (aproximadamente 1 209 sementes).

A biomassa da parte aérea foi avaliada durante sete semanas, através de cortes semanais das plantas e quantificação do respetivo peso seco. O comprimento total das raízes e a biomassa radicular seca foram quantificados no final do ensaio. O número de plantas por vaso foi estimado a partir da contagem efetuada num 1/8 da área do vaso. No final do ensaio, o estado fenológico das gramíneas foi avaliado, observando quatro plantas destacadas aleatoriamente em cada tipo de mistura, com recurso à escala de Zadoks (Zadoks, 1974).

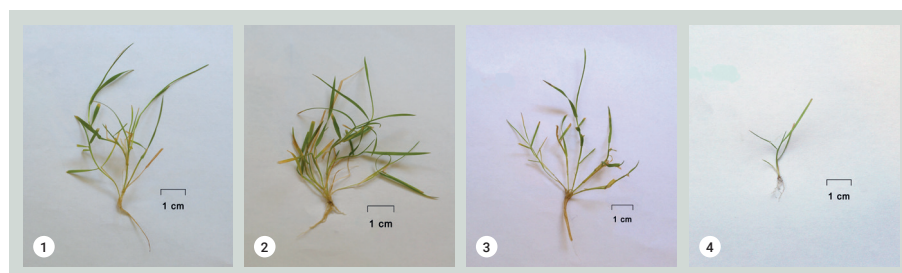
Nas duas espécies de gramíneas, a maior produção de biomassa (parte aérea)



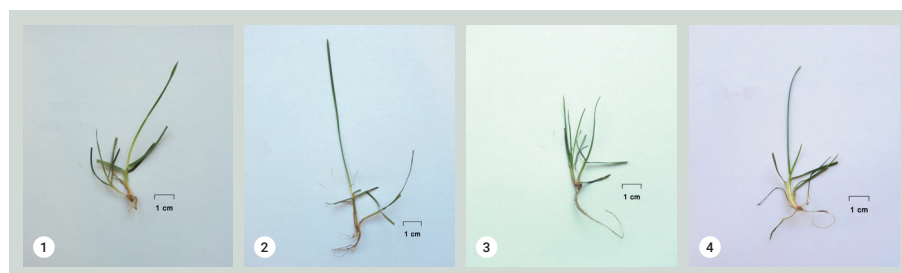
**FIGURA 1.** Biomassa aérea seca acumulada de *Agrostis stolonifera* cv. 'Penn-A4' (g) na turfa (T), Naturanat® (NA), Nutrerverde Premium® (NV) e “terras de cortiça” (TC). C1 a C7, colheitas semana.



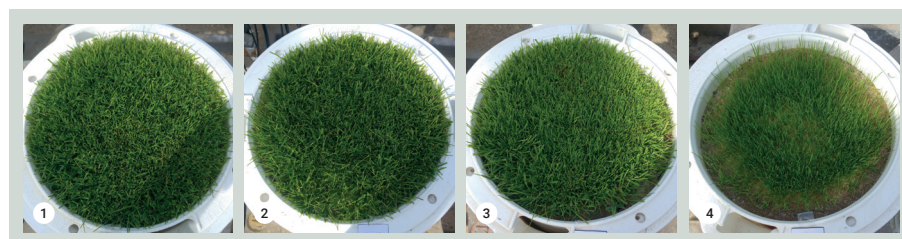
**FIGURA 2.** Biomassa aérea seca acumulada de *Lolium perenne* cv. 'Benchmark' (g) na turfa (T), Naturanat® (NA), Nutrerverde Premium® (NV) e “terras de cortiça” (TC). C1 a C7, colheitas semana.



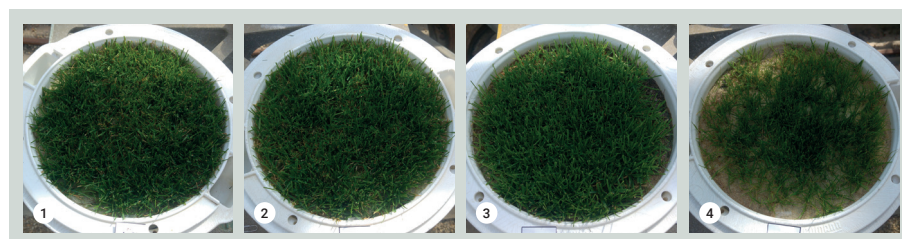
**FIGURA 3.** Estado fenológico de *Agrostis stolonifera* cv. 'Penn-A4', no final do ensaio, nas misturas: 1) turfa; 2) Naturanat®; 3) Nutrerverde Premium® e 4) “terras de cortiça”. Estado de crescimento de Zadoks: 1) 1,16 e 2,23; 2) 1,17 e 2,24; 3) 1,15 e 2,24 e 4) 1,14 e 2,20.



**FIGURA 4.** Estado fenológico de plantas de *Lolium perenne* cv. 'Benchmark', no final do ensaio, nas misturas: 1) turfa; 2) Naturanat®; 3) Nutrerverde Premium® e 4) “terras de cortiça”. Estado de crescimento de Zadoks: 1) 1,15 e 2,22; 2) 1,15 e 2,22; 3) 1,16 e 2,23 e 4) 1,16 e 2,20.



**FIGURA 5.** A densidade do tapete de relva formado por *Agrostis stolonifera* cv. 'Penn-A4', no final do ensaio, nas misturas: 1) turfa; 2) Naturanat®; 3) Nutrerverde Premium® e 4) “terras de cortiça”.



**FIGURA 6.** A densidade do tapete de relva formado por *Lolium perenne* cv. 'Benchmark', no final do ensaio, nas misturas: 1) turfa; 2) Naturanat®; 3) Nutrerverde Premium® e 4) “terras de cortiça”.





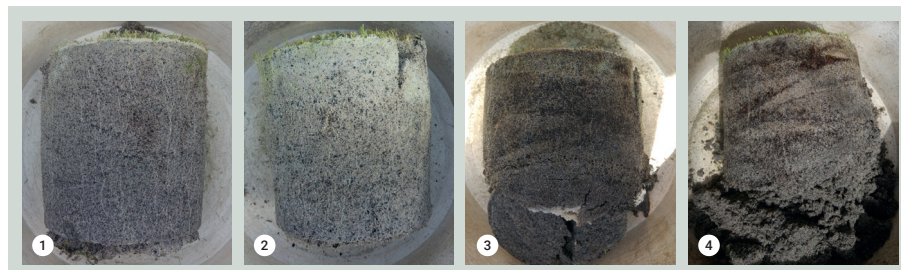
foi obtida na mistura de areia com o corretivo orgânico Naturanat® (NA), com uma produção significativamente superior à obtida na mistura de areia com turfa (T), seguida da mistura de areia com Nutriverde Premium® (NV). Estas diferenças foram mais evidentes a partir do quarto corte até ao final do ensaio. Na mistura de areia com “terras de cortiça” (TC) os valores de biomassa das duas espécies foram sempre significativamente inferiores aos das outras modalidades (Figuras 1 e 2).

Verificou-se ainda um bom afillamento nas misturas NA, NV e T, e um débil afillamento nas misturas TC (Figuras 3 e 4). Assim, as plantas que cresceram nas misturas NA, NV e T apresentaram uma elevada densidade (cobertura vegetal) (Figuras 5 e 6). Relativamente ao crescimento radicular (Figuras 7 e 8), a biomassa radicular seca foi significativamente superior na mistura T e não houve diferenças significativas entre os tratamentos NA, NV e TC (Tabela 1). Quanto ao comprimento médio das raízes, as plantas das duas graminéas que se desenvolveram na mistura T, apresentaram um crescimento significativamente superior ao observado nas outras misturas (Quadro 1). Em relação ao número estimado de plantas por vaso, não houve diferenças significativas entre os tratamentos (Quadro 1). Contudo, o número obtido em cada tratamento é menor do que o número de sementes que foi semeado. Isto é devido ao facto de durante a germinação e o desenvolvimento das plântulas (emergência), muitos fatores contribuem para a diminuição do número de plantas, tais como, condições desementeira, competitividade entre plantas por espaço e nutrientes, pragas e doenças (Lamichhan *et al.*, 2018).

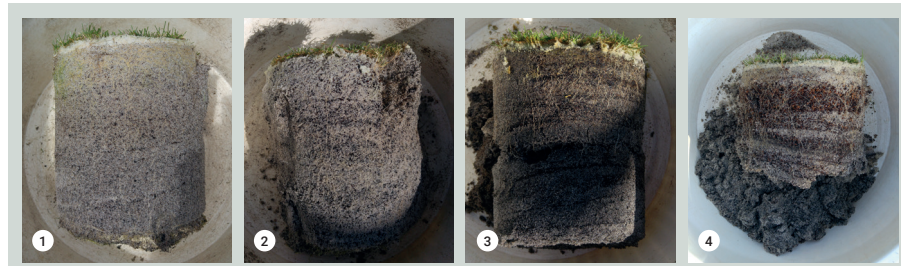
Ao longo do ensaio, várias infestantes emergiram na mistura de areia com o corretivo orgânico “terras de cortiça”. As espécies emergentes foram: *Amaranthus albus* L., *Senecio vulgaris* L., *Solanum nigrum* L., *Sonchus oleraceus* (L.) L. e *Spergula arvensis* L. e todas pertencem à classe das dicotiledóneas. Este resultado deve-se ao facto de este corretivo orgânico ser constituído por quantidades apreciáveis de solo e, como não sofreu nenhum tratamento prévio, tem presente um banco de sementes.

## CONCLUSÃO

Os corretivos orgânicos Naturanat® (lamas de ETAR co-compostadas com casca de pinheiro) e Nutriverde Premium® (composto orgânico verde) demonstraram po-



**FIGURA 7.** Comprimento total das raízes de *Agrostis stolonifera* cv. "Penn-A4", no final do ensaio, nas misturas: 1) turfa; 2) Naturanat®; 3) Nutriverde Premium® e 4) "terras de cortiça".



**FIGURA 8.** Comprimento total das raízes de *Lolium perenne* cv. "Penn-A4", no final do ensaio, nas misturas: 1) turfa; 2) Naturanat®; 3) Nutriverde Premium® e 4) "terras de cortiça".

**TABELA 1.** A produção média de biomassa radicular seca (g), comprimento médio das raízes (cm) e o número estimado de plantas, por vaso, de *Agrostis stolonifera* cv. "Penn-A4" e *Lolium perenne* cv. "Benchmark", nas misturas de areia com turfa (T), Naturanat® (NA), Nutriverde Premium® (NV) e "terras de cortiça" (TC).

Misturas	A. stolonifera cv. 'Penn-A4'			L. perenne cv. 'Benchmark'		
	Raiz (g)	Comprimento (cm)	Nº de plantas por vaso	Raiz (g)	Comprimento (cm)	Nº de plantas por vaso
T	14,50 a	43 a	2 892 a	24,92 a	43 a	816 a
NA	9,21 b	31 b	1 896 a	14,35 b	32 b	956 a
NV	8,62 b	16 d	2 170 a	16,40 b	19 c	934 a
TC	8,93 b	24 c	2 646 a	16,35 b	21 c	1 066 a

Por coluna, letras diferentes indicam diferenças significativas nas médias pelo teste LSD para  $p > 0,05$ .

tencialidade para serem alternativas à turfa, na formulação de substratos à base de areia para a instalação de *Agrostis stolonifera* L. cv. 'Penn-A4' e *Lolium perenne* L. cv. 'Benchmark', em campos de golfe.

Considerando, ainda, o custo dos diferentes corretivos orgânicos estudados, o corretivo orgânico Naturanat® (cerca de 0,026 € por L) e o Nutriverde Premium® (cerca de 0,031 € por L), têm um custo muito inferior ao da turfa (cerca de 0,139 € por L), apresentando, assim, uma melhor relação custo-benefício. 🌱

## BIBLIOGRAFIA

- Andrade, F.C., & Atão, M.G., 2015. Turismo de golfe em Portugal: bases para a realização de um plano estratégico. V.20, pp. 81-97. Lisboa: Lusíada. Economia & Empresa. ISSN 1647-4120.
- Barkham, J., 1993. For peat's sake: conservation or exploitation? Biodiversity and Conservation. Doi: 10.1007/BF00056749. 2: 5, pp. 556-566.
- Farrally, M., Cochran, A., Crews, D., Hurdzan, M., Price, R., Snow, J.T., Thomas, P.R., 2003. Golf science research at the beginning of the twenty-first century. Journal of Sports Sciences. Doi: 10.1080/0264041031000102123. 21:9, pp. 753-765.
- Lamichhan, J.R., Messéan, A., & Ricci, P., 2018. Advances in Agronomy: research and innovation priorities as defined by the Ecophyto plan to address current crop protection transformation challenges in France. France: Elsevier.
- McCoy, E.L., 2013. Commercial amendments for sand-based root zones: review and interpretation. Hortechology. Doi: 10.21273/HORTTECH.23.6.803. 23:6, pp. 803-813.
- Montgomery, D.C., 1991. Design and Analysis of Experiments. New York, USA: John Wiley and Sons Inc.
- Ortega, M.C., Moreno, M.T., Ordovás, J., & Aguado, M.T., 1996. Behaviour of different horticultural species in phytotoxicity bioassays of bark substrates. Scientia Horticulturae. Doi: 10.1016/0304-4238(96)00900-4. 66, pp. 125-132.
- Sewell, L., 2019. Golf course land positive effects on the environment. Seattle Journal of Environmental Law. 9: 1, artigo 5.
- Spain, M., 2018. Why we need to keep peat in the ground - and out of our gardens: Plantlife. [Consultado a 26-12-2018]. Disponível em <https://www.plantlife.org.uk/our-work/campaigning-change/why-we-need-to-keep-peat-in-the-ground-and-out-of-our-gardens>.
- Taylor, D.H., & Blake, G.R., 1979. Sand content of sand-soil-peat mixtures for turfgrass. Soil Science Society of America Journal. Doi: 10.2136/sssaj1979.03615995004300020032x. 43:2, p. 934.
- USGA, 2015. Golf courses benefit people and wildlife. [Documento online]. United States Golf Association. [Consultado a 01-12-2019]. Disponível em <https://www.usga.org/course-care/water-resource-center/golf-courses-benefit-people-and-wildlife.html>.
- Vaughn, S.F., Dinelli, F.D., Jackson, M.A., Vaughan, M.M., & Peterson, S.C., 2018. Biochar - organic amendment mixtures added to simulated golf greens underreduced chemical fertilization increase creeping bentgrass growth. Industrial Crops & Products. Doi: 10.1016/j.indcrop.2017.11.036. 111, pp. 667-672.
- Waddington, J. M., & Price, J. S., 2000. Effect of Peatland drainage, harvesting and restoration on atmospheric water and carbon exchange. Physical Geography. Doi: 10.1080/02723646.2000.10642719. 21: 5, pp. 433-451.
- Watson, A., 2012. Golf: Greens - Anatomy of a golf course [Documento online]. Pitchcare Magazine. [Consultado a 20-11-2019]. Disponível em <https://www.pitchcare.com/news-media/anatomy-of-a-golf-course-greens.html>.
- Zadoks, J.C., Chang, T.T., & Konzak, C.E., 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Research. Doi: 10.1111/j.1365-3180.1974.tb01084.x. 14, pp. 415-421.